

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. Probe Signal is Transmitted by Pulse Form and Equipped with Circuit Which Receives Said Pulse. Said Pulse Receiving Circuit When said pulse exceeds a predetermined threshold, said threshold changes according to the amplitude of said received pulse including the threshold detector which generates an output. When said signal level falls from said threshold The signal-transmission circuit for probes characterized by said predetermined threshold declining with a small time constant compared with fluctuation of the overall amplitude of said pulse although it is large compared with the pitch of said pulse.
2. Including Circuit Which Detects Amplitude of Said Received Pulse in Circuit According to Claim 1, Threshold of Said Threshold Detector is Output Signal from Said Amplitude Detector.
The signal-transmission circuit for probes characterized by being alike, and following and changing.
3. It is Signal for Probes Which is Amplifier for Said Pulses with which Said Amplitude Detector was Received in Circuit According to Claim 2, and is Characterized by Including Automatic Gain Control Circuit.
Propagation circuit.
4. It is the signal-transmission circuit for probes characterized by being the peak detector which detects the peak value of the pulse by which said amplitude detector was received in the circuit according to claim 2.
5. It is the signal-transmission circuit for probes characterized by said amplitude detector resetting said threshold to the minimum set point when a signal pulse is not received within a predetermined period in claim 2, claim 3, or a circuit according to claim 4.
6. Signal-transmission circuit for probes characterized by including circuit which forbids setup of threshold when interference pulse is detected including circuit which detects interference pulse longer than signal pulse in claim 2, claim 3, claim 4, or circuit according to claim 5.
7. This Amplifier is Signal for Probes Characterized by Including Automatic Gain Control Circuit Including Amplifier for Pulses Received in Circuit According to Claim 1 or 2.
Propagation circuit.
8. This amplifier is a signal-transmission circuit for probes characterized by negating a low frequency signal including the amplifier for pulses received in the circuit according to claim 1 to 7.
9. Signal-transmission circuit for probes characterized by including circuit which presets minimum level of said threshold in circuit according to claim 1 to 8.
10. Transmitter relevant to a probe Two or more receivers which receive the signal transmitted from said transmitter It has the circuit connected so that the output signal of said receiver might be received. Said circuit is a signal-transmission system for probes characterized by measuring the signal strength of the signal from each receiver, and choosing the output from one or more receivers based on relative signal strength.

11. It is the signal-transmission system for probes characterized by including the circuit which chooses the output signal when the circuit which carries out a reception comparison averages said receiver output signal in a system according to claim 10 combining said receiver output signal and an output signal exceeds an average value.

12. The average used by said circuit in a system according to claim 11 is a signal-transmission system for probes characterized by choosing two or more signals when each signal is almost equal lower than the true arithmetic mean of a receiver output signal therefore.

13. The signal-transmission system for probes characterized by including a circuit according to claim 1 to 9 in order to process the signal received by said receiver in claim 10, claim 11, or a system according to claim 12.

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

Signal-transmission circuit for probes This invention relates to a signal-transmission circuit (signal transmission circuit). This invention is applicable to the signal generated by the probe of the type used for measurement with a location measurement / decision machine (position determining machine) like a machine tool.

A measurement probe (measuring probe) is inserted in the movable spindle of a machine tool, and contacting a probe on various front faces of the work piece which should be measured with the movable spindle is known. Since a probe is exchangeable for a cutting tool, it is difficult to connect a probe to the interface circuitry of the consecutiveness which processes a signal and carries out the interface of the signal to machine control equipment, and it is impossible depending on the case. Various radio-signal transmission systems are known from such a thing.

These systems are signals to the receiver mounted on the fixed structure of a machine.

It transmits optically or is transmitting on radio.

The signal strength received by the receiver is changed as the probe (spindle-mounted probe) attached in the spindle moves the surroundings of a machine. Also when the signal received by a certain receiver is weak or does not exist especially in the case of an optical transmission system, forming two or more receivers in various locations on a machine is known so that a good signal may be received by other receivers. With such a known configuration, the circuit within an interface combines the output from two receivers with juxtaposition.

It is desirable to produce the signal-transmission system which can be used also by the large-sized machine or the machine by which a line of aim (line of sight) does not always exist between a probe and one receiver. This can realize the output of the transmitter of a probe to some extent by increasing. The signal-transmission system use range spreads by this. In the case of an optical system, even when there is no line of aim, light reflected from various front faces of a machine can be made usable. However, since a probe is a cell drive, there is a

limitation in increase of such an output in fact. A battery life becomes very short when emitting a very high output. Therefore, an approach to be able to take others is raising the sensibility of a receiver.

However, also in the case of a single receiver, also in the case of two or more receivers, if it is going to raise the sensibility of a receiver more in order to extend the range of a signal transmission, a problem will arise.

Possibility that a receiver will receive interference becomes high as sensibility becomes high. In the case of an optical system, such interference may be produced by other signal-transmission systems of the probe on a strobe beacon (strobe beacon), a fluorescent lamp, or a near machine.

A probe signal is transmitted by the pulse form and one mode of this invention is equipped with the circuit which receives the above-mentioned pulse. This pulse receiving circuit The threshold detector which generates an output when the above-mentioned pulse exceeds a predetermined threshold is included. The threshold It changes according to the amplitude of the received pulse. When it falls to a value with the signal level lower than the above-mentioned threshold, here Although it is large compared with the pitch of the above-mentioned pulse, the signal-transmission circuit for probes which the value of the above-mentioned predetermined threshold decreases with a small time constant compared with fluctuation of the overall amplitude of the above-mentioned pulse is offered.

The 2nd mode of this invention Transmitter relevant to a probe Two or more receivers which receive the signal transmitted from the above-mentioned transmitter It has the circuit connected so that the output signal of the above-mentioned receiver might be received. The above-mentioned circuit measures the signal strength of the signal from each receiver, and is those relative signals.

The signal for probes which chooses the output from one or more receivers based on reinforcement A transmission system is offered.

Next, with reference to an attached drawing, the desirable operation gestalt of this invention is explained as an example.

Drawing 1 is a machine tool probe and the whole signal-transmission system block diagram.

Drawing 2 is the circuitry Fig. of the receiver shown in drawing 1 .

Drawing 3 A and drawing 3 B are the diagrams showing the signal for explaining actuation of the receiver circuit shown in drawing 2 .

Drawing 4 is drawing showing the circuit which forms some interfaces shown in drawing 1 .

Drawing 5 is the block diagram of the alternative receiver which has a configuration different from the receiver shown in drawing 2 .

Drawing 1 shows the probe 10 which can be attached in the spindle of a machine tool so that it can move to the direction of X (an arrow head 12 shows like), the direction of Y, and a Z direction (it mounts). This probe is a touch trigger probe which has the stylus (deflectable stylus) 14 in which a deflection is possible appropriately, and a stylus 14 emits a trigger signal, when a work piece is contacted. However, this invention is useful also to the probe which outputs the signal corresponding to the amount of deflections of a stylus 14. A signal is optically transmitted to machine control equipment from a probe, and a probe 10 has two or more light emitting diodes 16 (for example, red light emitting diode and an infrared-emitting diode) for this purpose. This probe is a cell drive, if switched to ON, a continuous light pulse stream will be emitted and a required signal will be coded on this light pulse stream.

A light pulse is received by the photodetector 28 in one or more receiving units (two receiving units 18 and 18' are shown by this example), and 28'. Each receiver changes a light pulse into two complementary electric pulse signals, and these pulse signals are sent to an interface circuitry 22 through a line 20 and 20'. each receiver 18

and 18' -- moreover, DC level which shows the received amplitude or signal strength of a light pulse -- Rhine 24 and 24' -- it is made to be generated upwards A voltage level or current level is sufficient as this DC level. This DC signal is also given to an interface 22.

An interface 22 generates an output signal on Rhine 26, after processing a signal. This output signal is sent to machine control equipment. The trigger signal which shows that the stylus 14 contacted the work piece in the case of the touch trigger probe is conveyed, and as for Rhine 26, machine control equipment starts the decision (therefore, decision of the location on the front face of a work piece) of the location of the probe in space while stopping migration of a probe using this signal. As other gestalten, an interface 22 can output the signal corresponding to the amount of deflections of a stylus 14.

One predetermined receiver 18 and the signal level received by 18' change according to the relative position of a probe and a receiver as a probe 10 moves the surroundings of a machine. However, it is that at least one receiver 18 receives an usable signal by any times in this invention as known.

Partially, although the scope of a signal-transmission system improves by increasing the output of diode 16 (comparing with a known configuration), it improves by mainly raising the sensibility of a receiver 18 and 18'. However, sensibility [as opposed to the unnecessary interference from a xenon strobe beacon, a fluorescent lamp, the signal-transmission system of the probe on a nearby machine etc. with a natural thing] also becomes high in this case. Next, the configuration which enables it to mitigate or cancel one or more of these problems is explained.

Drawing 2 shows the circuitry of one receiver 18. The same is said of receiver 18' of another side. It is received by the photodiode 28 and an infrared pulse is processed by amplifier 30. This amplifier has a highpass (high pass) property including an automatic-gain-control (AGC) circuit. Therefore, this amplifier removes the effect of the lighting of daylight and low frequency, and other background light by negating a low frequency signal. Amplifier 30 also outputs the automatic-gain-control signal which shows the amplitude of inward pulsing on Rhine 48. This output supplies DC level to an interface 22 through Rhine 24 again.

Next, the adjustable amplitude pulse signal outputted from amplifier 30 is given to the threshold detector 32.

Drawing 3 A and drawing 3 B explain this effectiveness.

In drawing 3 A, a curve 34 shows the output of amplifier 30 and a curve 38 expresses the output of the threshold detector 32. A curve 34 includes a pulse 36, i.e., the required signal transmitted from the probe 10. As it turns out that drawing is seen, these pulses 36 are forming the pulse which carried out squaring of the edge after this, as it has the trailing-edge section (trailing tail) and the effectiveness of the threshold detector 32 is known by 40 of a curve 38, respectively. The broken line 42 of drawing 3 A shows the variable characteristics of the threshold of the equipment of known marketing. In this known equipment, a threshold rises gradually in the first transition section of each pulse 36 (since a pulse is negative sense, this rise is a negative direction). It is prevented that the width of face of an output pulse 40 becomes large too much as a result with the tail of a pulse 36 by this. However, the threshold of this known equipment falls with a comparatively small time constant in preparation for the following pulse 36 immediately after each pulse 36 (the fall of a threshold is the forward direction of drawing 3 A). The threshold 42 of the known equipment shown in drawing 3 A has a certain minimum level, i.e., the minimum distance which has the negative direction from the base line of a curve 34. As mentioned above, the sensibility of a receiver 18 is raised compared with the equipment of known marketing. Of course, possibility that this receiver will receive interference is high as this one result. This turns out to see drawing 3 A. The interference pulse (interference pulse) is shown to drawing 3 A by 44. For known equipment, although such an interference pulse is quite small, since sensibility is raised, in drawing 3 A, it is remarkable

magnitude. Consequently, the interference pulse 44 may exceed a threshold level 42 (in negative direction). For this reason, the fake error pulse (spurious error pulse) 46 exists in an output performance diagram 38.

In order to solve this problem, known equipment is corrected as shown in drawing 3 B. In this case, the threshold is shown by broken-line 42A. Reception of the first pulse 36 raises a threshold gradually like drawing 3 A (in the negative direction). However, this threshold is decreased with a big time constant more remarkable than the threshold 42 of drawing 3 A. Therefore, as long as other pulses 36 continue being succeedingly received from a probe 10, threshold 42A exceeds the interference pulse 44 (in the negative direction), and the error pulse 46 does not appear in an output 38.

In drawing 3 B, threshold 42A seems to have fixed level after the first pulse 36. However, threshold 42A is gradually decreased with a comparatively big time constant compared with the time amount between pulse 36 comrades. As this time constant, a small value is chosen also in this case compared with the time amount which a probe 10 needs for moving to an another side side from one machine side (side [it is more far from the receiver of near and another side by one receiver 18]). Therefore, threshold 42A falls as a probe moves in the direction which separates from the corresponding receiver 18 (that is, it more nearly just becomes). The signal pulse 36 (of course, the amplitude is already reduced) exceeds a threshold succeedingly certainly, and an output pulse 40 is generated by this.

Drawing 2 shows the remaining part of the circuit which gives this effectiveness. Threshold 42A is set as the threshold setting circuit 50 based on the automatic-gain-control output 48 received from amplifier 30. A circuit 50 also receives the input from the presetting switch 52. These switches 52 of 36 input pulse make it possible to set up the minimum level (namely, level shown in drawing 3 B by 42B) of threshold 42A, when there is nothing. Although the threshold detector 32 has the maximum sensibility to a required signal pulse, a setup of such presetting is performed for every machine tool equipment according to the level of interference experienced so that interference may not be detected too much.

The pulse 40 outputted from the threshold detector 32 is supplied to a line driver 54. Thereby, a complementary pulse signal is supplied to an interface 22 through Rhine 20.

The circuit of an interface 22 includes the circuit which decodes a pulse signal, in order to generate the output 26 showing a probe signal (for example, touch trigger signal when a stylus 14 contacts a work piece).

Furthermore, the circuit of an interface 22 also includes the circuit shown in drawing 4.

Drawing 4 shows each receiver 18 and 18' to Rhine 20 and 20' which convey a complementary pulse input. It is together put by the differential amplifier 25 and 25', and the buffer of the complementary signal from each receiver is carried out by a corresponding field-effect transistor T1 and corresponding T1'. Subsequently, a complementary signal appears on each Rhine 56 and 56' for consecutive processing, and as a combiner circuit 58 shows to drawing, it is put together.

Two receivers 18, the DC signal 24 from 18', and 24' are given to each comparator 60 and the noninverting input edge of 60' through a resistor R1 and R1', respectively. Moreover, two DC level 24 and 24' are put together and averaged by each resistance R2, R2', and resistance R3. This average is given to each comparator 60 and the reversal input edge of 60'. Therefore, if one of the DC signals 24 and 24' exceed the above-mentioned average value, the comparator 60 corresponding to it and 60' will turn ON each field-effect transistor T2 and T2'. The pulse signal which this enables a corresponding transistor T1 and corresponding T1', therefore corresponds from Rhine 20 or 20' is supplied to a combiner 58 and a consecutive processing circuit. on the contrary, the given signal 24, the transistor T2 to which 24' corresponds when lower than the above-mentioned average value, and T2' are turned OFF, and each transistor T1 and T1' inhibit (inhibit) --

having -- therefore, the pulse on Rhine 20 or Rhine 20' -- the upper pulse is not supplied to a combiner 58, either.

the average supplied to a comparator 60 and the reversal input edge of 60' as a resistor R2, R2', and a value of R3 -- actual -- Rhine 24 and 24' -- a value which becomes small slightly rather than the true arithmetic mean of the upper signal is chosen. therefore, Rhine 24 and 24' -- when the upper signal is almost equal, both transistors T2 and T2' are switched to ON, and the signal of both Rhine 20 and Rhine 20' is together put by the combiner 58. signal level -- 24 -- 24 -- ' -- inside -- one side -- another side -- remarkable -- being large -- a case -- corresponding -- a pair -- an input -- 20 -- 20 -- ' -- enabling -- having -- another side -- a disable -- carrying out -- having . Consequently, the disable of the weaker signal (possibility of receiving interference is more high) is carried out, and it is not used in a consecutive processing circuit. furthermore, the thing for which an average slightly smaller than the strict arithmetic mean is set up -- both signal pairs -- it will be understood that it is lost that the disable of 20 and 20' is carried out to coincidence.

This circuit is easily widened to the equipment with which three or more receivers 18 were formed. There are a corresponding comparator 60 and corresponding transistors T1 and T2 every receiver 18.

The reversal input edge of each comparator 60 receives the result of having averaged DC level, i.e., DC level on Rhine 24 from all the receivers 18.

Drawing 5 shows another gestalt of the circuit shown in drawing 2 . This circuit has some same elements containing the AGC amplifier 30, the threshold detector 32, and a line driver 54, and these elements process an arrival-of-the-mail light pulse like the element with which drawing 2 corresponds.

This circuit is not from the AGC amplifier 30, and it is shown that DC level on Rhine 24 is generable from a peak detector 70 (the output of this peak detector is held and is decreased with a suitable time constant bigger subsequently than pulse separation).

The threshold setting circuit 50 is equipped with other two peak detectors 72 and 74 by which series connection was carried out. The output of a peak detector 72 is decreased with a comparatively small time constant (for example, about 3.3ms). The output of a peak detector 72 supplies the output pulse of sufficient die length to charge the following peak detector 74. The output of a peak detector 74 raises the threshold of the threshold detector 32, and is decreased with a comparatively big time constant (for example, 103ms). This effectiveness is similar to the effectiveness previously explained with reference to drawing 3 B except for peak value being acquired from the 2nd pulse like the after-mentioned.

The sensibility setting circuit 76 can contain the programmable electrical-potential-difference divider which has the switch 52 shown in drawing 2 , and the same switch. This circuit 76 fluctuates the minimum level on which peak detectors 72 and 74 can discharge, therefore changes minimum threshold 42B of the threshold detector 32 as mentioned above.

The threshold setting circuit 50 shown in drawing 5 differs from drawing 2 at two remarkable points. The time-out circuit 78 is reset by each output pulse from the threshold detector 32 by the 1st. When there is such no output pulse over a predetermined period (a period quite longer than the pitch of an arrival-of-the-mail lightwave signal pulse, for example, 18ms), the time-out circuit 78 discharges a peak detector 74 at a high speed through FET79. A threshold falls to the minimum set point by this, and the optimum sensitivity of the threshold detector 32 is obtained by it. Even when a probe 10 is moved in this way so that the direct line of aim to a photodiode 28 may already be lost, optimum sensitivity is recovered by the high speed so that a circuit can answer a reflected light pulse.

Other remarkable differences are the time window generators 80 similarly connected to the output side of the

threshold detector 32. a time window (time window) with this time window generator 80 slightly longer than spacing between two adjoining signal pulses -- 22 microseconds is generated appropriately. The time window generator 80 controls an electronic switch like a field-effect transistor 82. When there is no signal pulse, this switch is usually ON and prevents the input to a peak detector 72.

The purpose of the time window generator 80 is it being longer than the selected time window, for example, distinguishing the interference pulse from a xenon beacon or a fluorescent lamp from a true signal pulse. If the 2nd true pulse is acquired in a time window following a true pulse, a transistor 82 will be made OFF between short time, and it will enable peak detectors 72 and 74, therefore the 2nd true pulse will be answered, and a threshold will be set up according to the amplitude. Continuation of a true signal pulse carries out between (briefly) enabling of the short time about each pulse which peak detectors 72 and 74 follow succeedingly. When an interference pulse longer than a time window arises, a transistor 82 becomes with ON, therefore the disable of the peak detector is carried out. Thus, the signal pulse which increases [an interference pulse] the threshold set point and continues is correctly detected by the threshold detector 32. Of course, although an interference pulse passes a line driver 54 and an interface 22 is reached, the pulse decoder circuit within an interface 22 can recover the error which obtains the assistance of the signal pulse of the consecutiveness which has not been influenced and is acquired as a result (recover).

An above-mentioned configuration is correctable so that it can be used, other wireless signal-transmission systems, for example, wireless system.

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

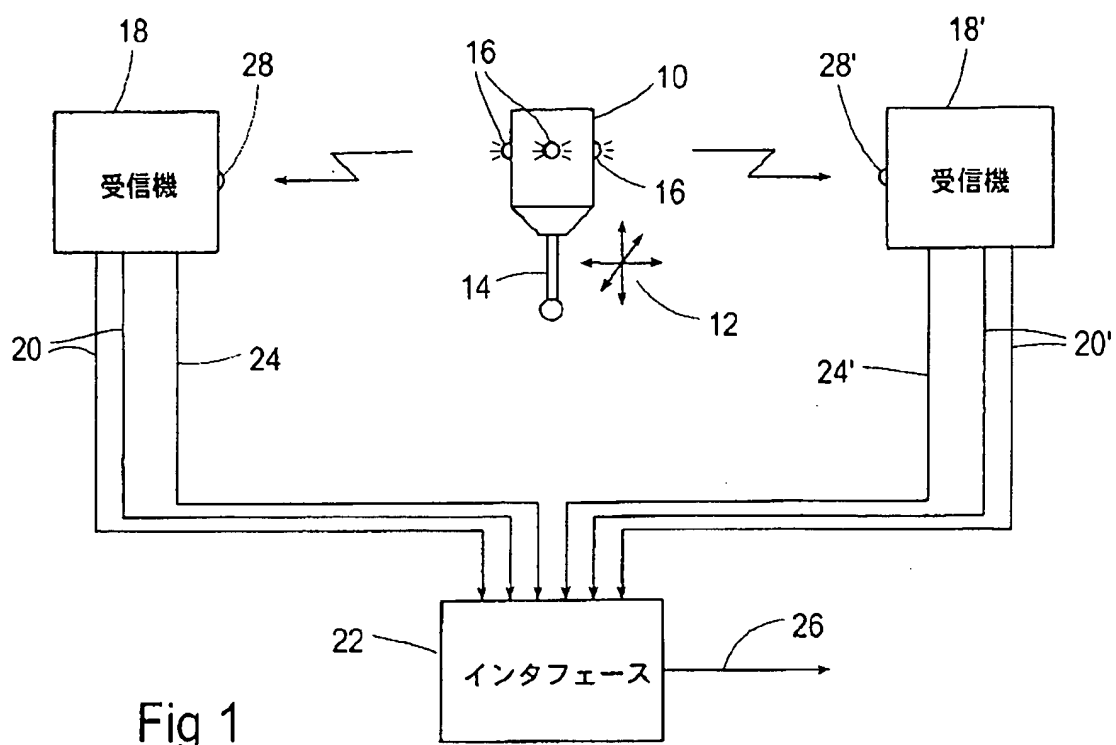


Fig 1

[Drawing 2]

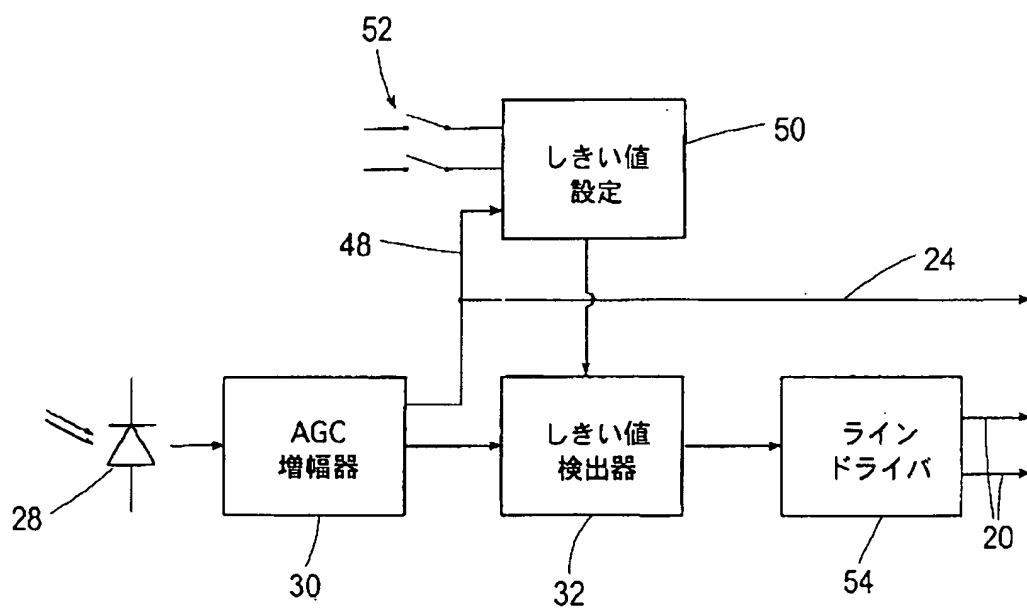


Fig 2

[Drawing 3]

Fig 3A

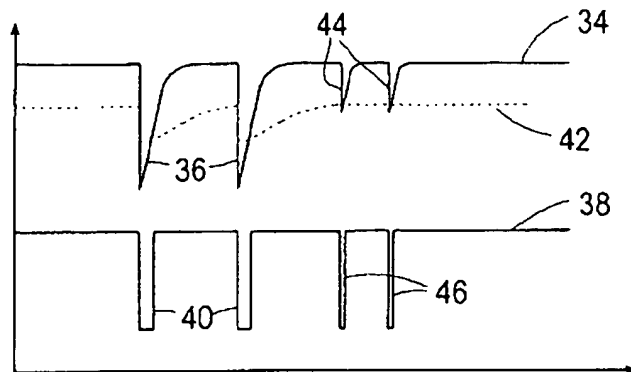
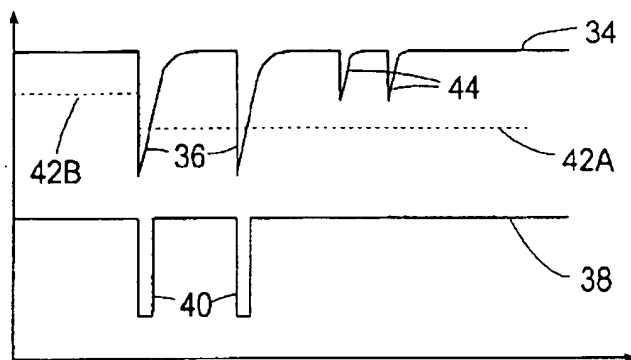
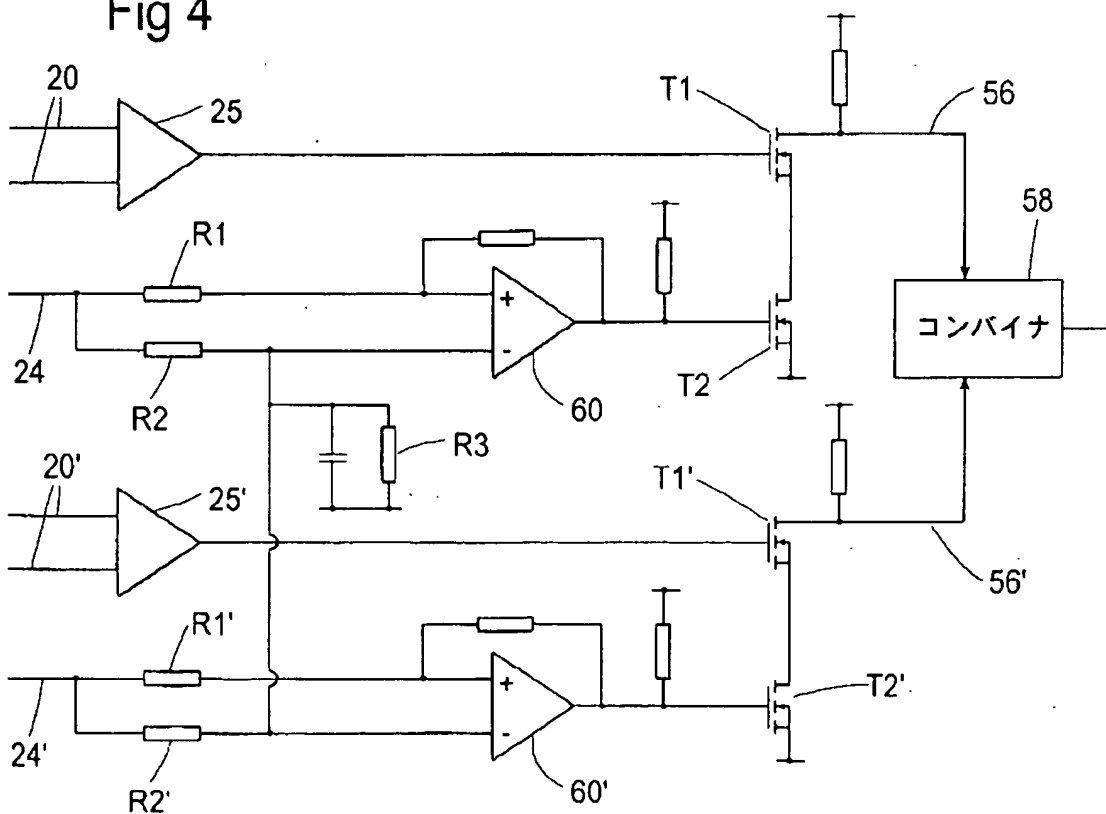


Fig 3B



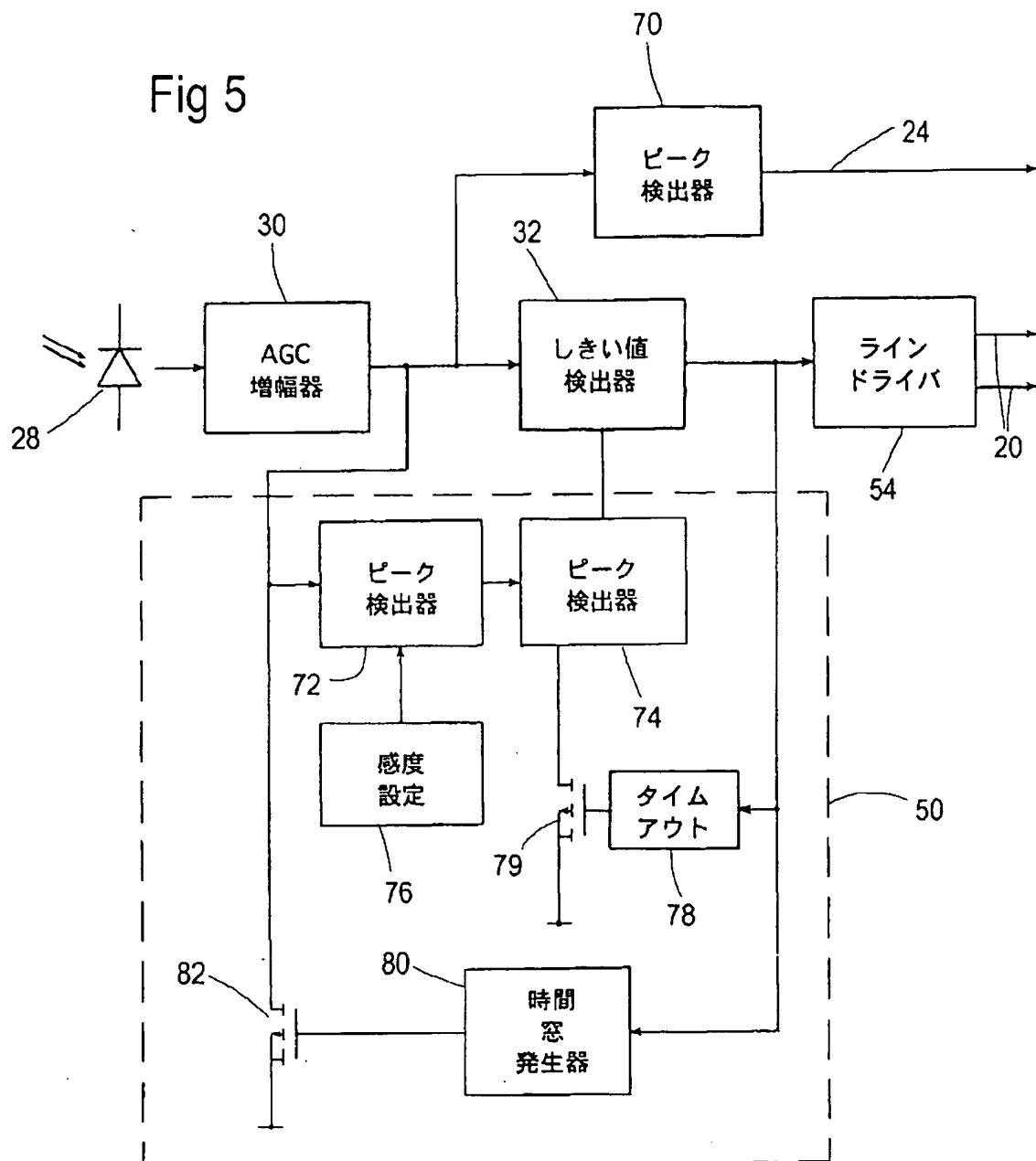
[Drawing 4]

Fig 4



[Drawing 5]

Fig 5



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-520844

(P2001-520844A)

(43) 公表日 平成13年10月30日 (2001. 10. 30)

(5) Int.Cl. ⁷	識別記号	P I	チーコード* (参考)
H 0 4 B 10/28		B 2 3 Q 17/24	Z
B 2 3 Q 17/24		H 0 4 B 9/00	Y
H 0 4 B 10/04			R
10/08			
10/10			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-541160
(86) (22) 出願日 平成11年2月11日 (1999. 2. 11)
(85) 翻訳文提出日 平成11年10月12日 (1999. 10. 12)
(86) 国際出願番号 P C T / G B 9 9 / 0 0 2 7 0
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 4 1 8 5 6
(87) 国際公開日 平成11年8月19日 (1999. 8. 19)
(31) 優先権主張番号 9 8 0 2 7 6 7 , 5
(32) 優先日 平成10年2月11日 (1998. 2. 11)
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I T, LU, MC, NL, PT, SE), JP, US

(71) 出願人 レニショウ パブリック リミテッド カ
ンパニー
英国 ジーエル12 8 ジェイアール グロ
スターシャー州 ワットン-アンダー-エッ
ジ ニューミルズ (番地なし)
(72) 発明者 カービー, スティーブ.
英国 ビーエス36 2 エヌディー サウス
グロスターシャー プリズトル フランブ
トン カタレル コート ロード 50
(72) 発明者 フージ, ジョナサン, ボール.
英国 ジーエル10 2 ジェイアール グロ
スターシャー州 ストーンハウス パス ロ
ード カレッジ ビュー 5
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プローブ用信号伝送回路

(57) 【要約】

工作器械測定プローブからの光学パルス信号は、フォトダイオード (28) によって受信される。キセノンストローブビーコン、蛍光灯などからの干渉を低減するために、パルス信号は、低周波信号を打ち消す AGC 増幅器 (30) によって処理され、次いで、パルスがしきい値検出器 (32) によって検出される。干渉パルスを最適に除去するために、この検出器 (32) のしきい値を、信号パルスの全体的な振幅に従って回路 (50) によって変化させる。

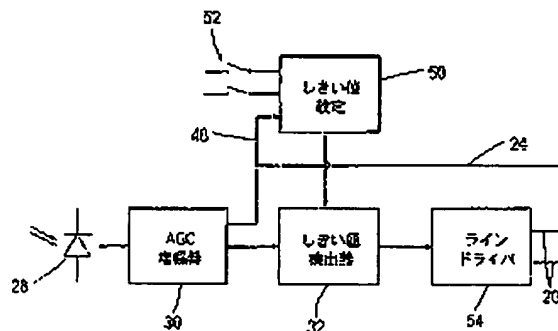


Fig 2

(2)

特表2001-520844

【特許請求の範囲】

1. プローブ信号がパルスの形で伝送され、前記パルスを受信する回路を備え、
前記パルス受信回路は、前記パルスが所定のしきい値を超えたときに出力を生成するしきい値検出器を含み、前記しきい値は受信された前記パルスの振幅に従って変化し、
前記信号レベルが前記しきい値より低下したときに、前記パルスのピッチと比べると大きい前記パルスの全体的な振幅の変動と比べて小さな時定数によって、前記所定のしきい値が減衰することを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
2. 請求項1に記載の回路において、受信された前記パルスの振幅を検出する回路を含み、前記しきい値検出器のしきい値は、前記振幅検出回路からの出力信号に従って変化することを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
3. 請求項2に記載の回路において、前記振幅検出回路は、受信された前記パルス用の増幅器であり、自動利得制御回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
4. 請求項2に記載の回路において、前記振幅検出回路は、受信されたパルスのピーク値を検出するピーク検出器であることを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
5. 請求項2、請求項3、または請求項4に記載の回路において、所定の期間内に信号パルスが受信されない場合、前記振幅検出回路は前記しきい値を最小設定値にリセットすることを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
6. 請求項2、請求項3、請求項4、または請求項5に記載の回路において、信号パルスよりも長い干渉パルスを検出する回路を含み、干渉パルスが検出された場合にしきい値の設定を禁止する回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送回路。
7. 請求項1または請求項2に記載の回路において、受信されたパルス用の増幅器を含み、該増幅器は自動利得制御回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送回路。

(3)

特表2001-520844

器を含み、該増幅器は低周波信号を打ち消すことを特徴とするプローブ用信号伝送回路。

9. 請求項1～8のいずれかに記載の回路において、前記しきい値の最小レベルをプリセットする回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送回路。

10. プローブに関連した送信機と、

前記送信機から送信された信号を受信する複数の受信機と、

前記受信機の出力信号を受け取るように接続された回路とを備え、

前記回路は、各受信機からの信号の信号強度を比較し、相対的な信号強度に基づいて1つまたは複数の受信機からの出力を選択することを特徴とするプローブ用信号伝送システム。

11. 請求項10に記載のシステムにおいて、前記受信機出力信号を受け取り比較する回路は、前記受信機出力信号を組み合わせて平均し、出力信号が平均値を超えたときにその出力信号を選択する回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送システム。

12. 請求項11に記載のシステムにおいて、前記回路によって使用される平均値は、受信機出力信号の真の算術平均よりも低く、したがって、各信号がほぼ等しい場合には複数の信号が選択されることを特徴とするプローブ用信号伝送システム。

13. 請求項10、請求項11、または請求項12に記載のシステムにおいて、前記受信機によって受信された信号を処理するために、請求項1～9のいずれかに記載の回路を含むことを特徴とするプローブ用信号伝送システム。

【発明の詳細な説明】

プローブ用信号伝送回路

本発明は、信号伝送回路(signal transmission circuit)に関する。本発明は、工作機械のような位置測定・決定機械(position determining machine)での測定に使用されるタイプのプローブによって生成される信号に適用することができる。

工作機械の可動スピンドルに測定プローブ(measuring probe)を挿入し、その可動スピンドルによって、測定すべきワークピースの様々な表面にプローブを接触させることが知られている。プローブは切断工具と交換することができるので、信号を処理しその信号を機械制御装置にインタフェースする後続のインタフェース回路に対して、プローブを結線することは困難であり、場合によっては不可能である。このようなことから、様々な無線信号伝送システムが知られている。これらのシステムは、例えば、機械の固定構造上にマウントされた受信機に信号を光学的に伝送するか、あるいは無線で伝送している。

スピンドルに取り付けられたプローブ(spindle-mounted probe)が機械の周りを移動するにつれて、受信機によって受信される信号強度が変動する。特に、光学伝送システムの場合、ある受信機によって受信された信号が弱い、あるいは存在しない場合にも、他の受信機によって良好な信号が受信されるように、機械上の様々な位置に2つ以上の受信機を設けることが知られている。このような既知の構成では、インタフェース内の回路は、2つの受信機からの出力を並列に組み合わせるに過ぎない。

大型の機械でも、あるいは、プローブと1つの受信機との間に常に照準線(line of sight)が存在するとは限らない機械でも使用することができる信号伝送システムを作製することが望ましい。これは、プローブの送信機の出力を増大することによって、ある程度実現することができる。これによって、信号伝送システムの使用範囲が広がる。光学システムの場合は、照準線がないときでも機械の様々な表面から反射された光を使用可能とすることができる。しかし、プローブは電池駆動であるので、実際にはこのような出力の増大には限界がある。非常に高

(5)

特表2001-520844

方

法は、受信機の感度を高めることである。

しかし、信号伝送の範囲を拡張するために受信機の感度をより高めようとする
と、単一の受信機の場合でも、複数の受信機の場合でも、問題が生じる。感度が
高くなるにつれて、受信機が干渉を受ける可能性が高くなる。光学システムの場合、
このような干渉は、ストローブビーコン(strobe becon)、蛍光灯、あるいは
、近傍にある機械上のプローブの他の信号伝送システムによって生じる可能性がある
ある。

本発明の一態様は、プローブ信号がパルスの形で伝送され、上記パルスを受信
する回路を備え、

このパルス受信回路は、上記パルスが所定のしきい値を超えたときに出力を生
成するしきい値検出器を含み、そのしきい値は、受信されたパルスの振幅に従っ
て変化し、

ここで、その信号レベルが上記しきい値よりも低い値に低下したときには、上
記パルスのピッチと比べると大きい上記パルスの全体的な振幅の変動と比べて
小さな時定数によって、上記所定のしきい値の値が減衰する、プローブ用信号伝
送回路を提供する。

本発明の第2の態様は、

プローブに関連した送信機と、

上記送信機から送信された信号を受信する複数の受信機と、

上記受信機の出力信号を受け取るように接続された回路とを備え、

上記回路は、各受信機からの信号の信号強度を比較し、それらの相対的な信号
強度に基づいて1つまたは複数の受信機からの出力を選択する、プローブ用信号
伝送システムを提供する。

次に、添付の図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を一例として説明す
る。

図1は、工作機械プローブおよび信号伝送システムの全体構成図である。

図 1 は、工作機械プローブおよび信号伝送システムの全体構成図である。

図 2 は、図 1 に示した受信機の回路構成図である。

(5)

特表2001-520844

図3Aおよび図3Bは、図2に示した受信機回路の動作を説明するための、信号を表す線図である。

図4は、図1に示したインタフェースの一部を形成する回路を示す図である。

図5は、図2に示した受信機とは別の構成を有する代替受信機の構成図である。

図1は、(矢印12で示すように) X方向、Y方向、およびZ方向に移動できるように工作機械のス핀ドルに取り付ける(マウントする)ことができるプローブ10を示す。このプローブは、適切には、たわみ可能なスタイラス(deflectable stylus)14を有するタッチトリガプローブであり、スタイラス14は、ワークピースに接触したときにトリガ信号を発する。しかし、本発明は、スタイラス14のたわみ量に対応する信号を出力するプローブにも有用である。信号はプローブから機械制御装置に光学的に伝送され、この目的のために、プローブ10は複数の発光ダイオード16(たとえば、赤色発光ダイオードや赤外線発光ダイオード)を有する。このプローブは電池駆動であり、オンに切り換えられると、連続する光パルスストリームを放出し、必要な信号がこの光パルスストリーム上にコード化される。

光パルスは、1つまたは複数の受信ユニット(この例では、2つの受信ユニット18および18'が示されている)内の光検出器28、28'によって受信される。各受信機は光パルスを2つの相補的電気パルス信号に変換し、これらのパルス信号は線20、20'を介してインタフェース回路22へ送られる。各受信機18、18'は、また、受信された光パルスの振幅または信号強度を示すDCレベルをライン24、24'上に生じさせる。このDCレベルは電圧レベルでも、あるいは電流レベルでもよい。このDC信号もインタフェース22に与えられる。

インタフェース22は、信号を処理した後、ライン26上に出力信号を生成する。この出力信号は機械制御装置に送られる。タッチトリガプローブの場合、ライン26は、スタイラス14がワークピースと接触したことを示すトリガ信号を

イン 2 6 は、スタイラス 1 4 がワークピースと接触したことを示すトリガ信号を
搬送し、機械制御装置は、この信号を使用してプローブの移動を中止すると共に

(7)

特表2001-520844

、空間内のプローブの位置の決定（したがって、ワークピース表面の位置の決定）を開始する。他の形態として、インタフェース22は、スタイラス14のたわみ量に対応する信号を出力することができる。

プローブ10が機械の周りを移動するにつれて、所定の1つの受信機18, 18'によって受信される信号レベルは、プローブと受信機の相対位置に応じて変

化する。しかし、既知の通り、本発明では、どのような時でも、少なくとも1つの受信機18が、使用可能な信号を受信することである。

信号伝送システムの有効範囲は、部分的にはダイオード16の出力を増大させることによって（既知の構成と比べて）向上するが、主として受信機18, 18'の感度を高めることによって向上する。しかし、当然のことながら、この場合、キセノンストロブビーコンや、蛍光灯や、近傍の機械上のプローブの信号伝送システムなどからの、不要な干渉に対する感度も高くなる。次に、これらの問題のうちの1つまたは複数を軽減または解消できるようにする構成について説明する。

図2は、一方の受信機18の回路構成を示す。他方の受信機18'も同様である。赤外線パルスは、フォトダイオード28によって受信され、増幅器30によって処理される。この増幅器は、自動利得制御（AGC）回路を含み、ハイパス（高域通過）特性を有する。したがって、この増幅器は、低周波信号を打ち消すことによって、日光、低周波の照明、およびその他の背景光の影響を除去する。増幅器30は、着信パルスの振幅を示す自動利得制御信号もライン48上に出力する。この出力はまた、DCレベルをライン24を介してインタフェース22に供給する。

次に、増幅器30から出力された可変振幅パルス信号は、しきい値検出器32に与えられる。この効果について、図3Aおよび図3Bにより説明する。

図3Aにおいて、曲線34は増幅器30の出力を示し、曲線38はしきい値検出器32の出力を表わす。曲線34は、パルス36、すなわち、プローブ10から伝送された必要な信号を含む。図を見るとわかるように、これらのパルス36

ら伝送された必要な信号を含む。図を見るとわかるように、これらのパルス 3 6
はそれぞれ、後縁部(trailing tail)を有し、しきい値検出器 3 2 の効果は、曲

(8)

特表2001-520844

線38の40でわかるように、この後縁部を方形化したパルスを形成することである。図3Aの破線42は、既知の市販の装置のしきい値の可変特性を示す。この既知の装置では、しきい値は各パルス36の前縁部で段階的に上昇する(パルスが負の向きであるので、この上昇は負の方向である)。これにより、パルス36のテールが有る結果として出力パルス40の幅が過度に広くなるのが防止される。しかし、この既知の装置のしきい値は、各パルス36の直後に、次のパルス36

に備えて比較的小さな時定数によって低下する(しきい値の低下は、図3Aの正方向である)。図3Aに示した既知の装置のしきい値42は、ある最小レベル、すなわち、曲線34のベースラインから負方向のある最小距離を有する。

上述したように、受信機18の感度は、既知の市販の装置と比べて高められている。もちろん、この1つの結果として、この受信機は干渉を受ける可能性が高くなっている。このことは、図3Aを見るとわかる。図3Aには、干渉パルス(interference pulse)が44で示されている。既知の装置にとって、このような干渉パルスはかなり小さいが、図3Aでは、感度が高められているためにかなりの大きさである。その結果、干渉パルス44は(負の方向で)しきい値レベル42を超えることがある。このため、出力曲線38には、にせの誤りパルス(スプリアス・エラー・パルス)46が存在する。

この問題を解消するために、既知の装置は、図3Bに示すように修正されている。この場合、しきい値は破線42Aで示されている。図3Aと同様に、しきい値は最初のパルス36が受信されると(負方向に)段階的に上昇する。しかし、このしきい値は、図3Aのしきい値42よりも著しく大きな時定数によって減衰する。したがって、ブロープ10から引き続き他のパルス36が受信され続ける限り、しきい値42Aは(負方向で)干渉パルス44を超え、出力38には誤りパルス46は現れない。

図3Bにおいて、しきい値42Aは最初のパルス36の後に一定のレベルを有するように見える。しかし、しきい値42Aは、パルス36同士の間との時間と比

するように見える。しかし、しきい値 4.2 A は、パルス 3.6 同士の間の時間と比べて比較的大きな時定数によって、徐々に減衰する。この時定数としては、この

(9)

特表2001-520844

場合も、プローブ10が機械の一方の側から他方の側（一方の受信機18により近く、他方の受信機からより遠い側）に移動するのに必要な時間と比べて小さな値が選択される。したがって、プローブが、対応する受信機18から離れる方向へ移動するにつれて、しきい値42Aが低下する（すなわち、より正になる）。これによって、信号パルス36（もちろん、すでに振幅が低減されている）は確実に、引き続きしきい値を超え、出力パルス40が生成される。

図2は、この効果を与える回路の残りの部分を示す。しきい値42Aは、増幅器30から受け取った自動利得制御出力48に基づいて、しきい値設定回路50

に設定される。回路50は、プリセットスイッチ52からの入力も受け取る。これらのスイッチ52は、入力パルス36がないときにしきい値42Aの最小レベル（すなわち、図3Bに42Bで示すレベル）を設定することを可能にする。しきい値検出器32が、必要な信号パルスに対して最大の感度を有するが、干渉を過度に検知することがないように、これらのプリセットの設定は、経験される干渉のレベルに応じて各工作機械装置ごとに行われる。

しきい値検出器32から出力されたパルス40は、ラインドライバ54に供給される。これにより、インタフェース22へライン20を介して相補的パルス信号が供給される。

インタフェース22の回路は、プローブ信号（たとえば、スタイラス14がワークピースに接触したときのタッチトリガ信号）を表わす出力26を生成するために、パルス信号を復号する回路を含む。さらに、インタフェース22の回路は、図4に示す回路も含む。

図4は、それぞれの受信機18, 18'から相補的パルス入力を搬送するライン20および20'を示す。各受信機からの相補的信号は、たとえば、差動増幅器25, 25'によって組み合わせられ、対応する電界効果トランジスタT1, T1'によってバッファされる。次いで、相補的信号は、後続の処理のためにそれぞれのライン56, 56'上に現れ、コンバイナ回路58によって図に示すように組み合わせられる。

に組み合わされる。

2つの受信機18, 18'からのDC信号24, 24'はそれぞれ、抵抗器R

(10)

特表2001-520844

1, R 1' を介してそれぞれの比較器 6 0, 6 0' の非反転入力端に与えられる。また、2つのDCレベル 2 4, 2 4' は、それぞれの抵抗 R 2, R 2' および抵抗 R 3 によって組み合わされ平均される。この平均値は各比較器 6 0, 6 0' の反転入力端に与えられる。したがって、どちらかのDC信号 2 4, 2 4' が上記平均値を超えると、それに対応する比較器 6 0, 6 0' がそれぞれの電界効果トランジスタ T 2, T 2' をオンにする。これによって、対応するトランジスタ T 1, T 1' がイネーブルされ、したがって、ライン 2 0 または 2 0' からの対応するパルス信号がコンバイナ 5 8 および後続の処理回路に供給される。逆に、与えられた信号 2 4, 2 4' が上記平均値よりも低い場合、対応するトランジスタ

T 2, T 2' がオフにされて、それぞれのトランジスタ T 1, T 1' が抑止(inhibit)され、したがって、ライン 2 0 上のパルスも、あるいはライン 2 0' 上のパルスもコンバイナ 5 8 に供給されない。

抵抗器 R 2, R 2' および R 3 の値として、比較器 6 0, 6 0' の反転入力端に供給される平均値が実際には、ライン 2 4, 2 4' 上の信号の真の算術平均よりもわずかに小さくなるような値が選択される。したがって、ライン 2 4, 2 4' 上の信号がほぼ等しい場合、両方のトランジスタ T 2, T 2' がオンに切り換えられ、ライン 2 0 とライン 2 0' の両方の信号がコンバイナ 5 8 で組み合わされる。信号レベル 2 4, 2 4' のうちの一方が他方よりも著しく大きい場合、対応する一対の入力 2 0, 2 0' のみがイネーブルされ、他方はディスエーブルされる。その結果、より弱い信号(干渉を受ける可能性がより高い)はディスエーブルされ、後続の処理回路では使用されない。さらに、厳密な算術平均よりもわずかに小さな平均を設定することによって、両方の信号対 2 0, 2 0' が同時にディスエーブルされることがなくなることが理解されよう。

この回路は、3つ以上の受信機 1 8 が設けられた装置に容易に拡張される。各受信機 1 8 ごとに、対応する比較器 6 0 およびトランジスタ T 1, T 2 がある。各比較器 6 0 の反転入力端は、DCレベル、すなわち、すべての受信機 1 8 から

各比較器 6 0 の反転入力端は、D C レベル、すなわち、すべての受信機 1 8 から
のライン 2 4 上の D C レベルを平均した結果を受け取る。

(11)

特表2001-520844

図5は、図2に示した回路の別の形態を示す。この回路は、A G C増幅器30、しきい値検出器32、およびラインドライバ54を含むいくつかの同様な要素を有し、これらの要素は図2の対応する要素と同様に着信光パルス进行处理する。この回路は、A G C増幅器30からではなく、ピーク検出器70（このピーク検出器の出力は、保持され、次いでパルス間隔よりも大きな適切な時定数によって減衰する）からライン24上のD Cレベルを生成できることを示す。

しきい値設定回路50は、直列接続された他の2つのピーク検出器72、74を備える。ピーク検出器72の出力は比較的小さな時定数（たとえば、約3.3ms）によって減衰する。ピーク検出器72の出力は、次のピーク検出器74を充電するのに十分な長さの出力パルスを供給する。ピーク検出器74の出力は、しきい値検出器32のしきい値を上昇させ、比較的大きな時定数（たとえば、1

0.3ms）によって減衰する。この効果は、後述のようにピーク値が第2のパルスから得られることを除いて、先に図3Bを参照して説明した効果に類似している。

感度設定回路76は、図2に示したスイッチ52と同様なスイッチを有するプログラマブル電圧ディバイダを含むことができる。この回路76は、ピーク検出器72、74が放電することのできる最小レベルを変動させ、したがって、上述のように、しきい値検出器32の最小しきい値42Bを変化させる。

図5に示したしきい値設定回路50は、2つの顕著な点で図2と異なる。第1に、タイムアウト回路78は、しきい値検出器32からの各出力パルスによってリセットされる。所定の期間（着信光信号パルスのピッチよりもかなり長い期間、たとえば、18ms）にわたってそのような出力パルスがない場合、タイムアウト回路78はFET79を介してピーク検出器74を高速に放電する。これによって、しきい値が最小設定値に低下し、それによってしきい値検出器32の最大感度が得られる。かくして、もはやフォトダイオード28への直接的な照準線がなくなるようにプローブ10を移動した場合でも、回路が反射光パルスに応答できるように最大感度が高速に回復される。

できるように最大感度が高速に回復される。

他の顕著な違いは、同じくしきい値検出器 3 2 の出力側に接続された時間窓発

(12)

特表2001-520844

生器80である。この時間窓発生器80は、2つの隣接する信号パルスの間の間隔よりもわずかに長い時間窓(time window)、適切には $22\mu s$ を生成する。時間窓発生器80は、たとえば、電界効果トランジスタ82のような電子スイッチを制御する。信号パルスがない場合、このスイッチは通常オンであり、ピーク検出器72への入力を阻止する。

時間窓発生器80の目的は、真の信号パルスと、選択された時間窓よりも長い、たとえばキセノンビーコンや蛍光灯からの干渉パルスとを区別することである。真のパルスに続いて、時間窓内に第2の真のパルスが得られると、トランジスタ82が短時間の間オフにされ、ピーク検出器72、74がイネーブルされ、したがって、第2の真のパルスに応答し、その振幅に従ってしきい値が設定される。真の信号パルスが継続すると、ピーク検出器72、74は引き続き、連続する各パルスについて短時間の間(briefly)イネーブルされる。時間窓よりも長い干渉パ

ルスが生じた場合、トランジスタ82はオンのままになり、したがって、ピーク検出器はデイスエーブルされる。このように、干渉パルスがしきい値設定値を増大させることはなく、連続する信号パルスはしきい値検出器32によって正しく検出される。もちろん、干渉パルスはラインドライバ54を通過してインタフェース22に達するが、インタフェース22内のパルス復号回路は、影響を受けていない後続の信号パルスの助けを得て、結果として得られる誤差を回復(recover)することができる。

上述の構成は、他のワイヤレス信号伝送システム、たとえば、無線システムと共に使用できるように修正することができる。

(13)

特表2001-520844

【図1】

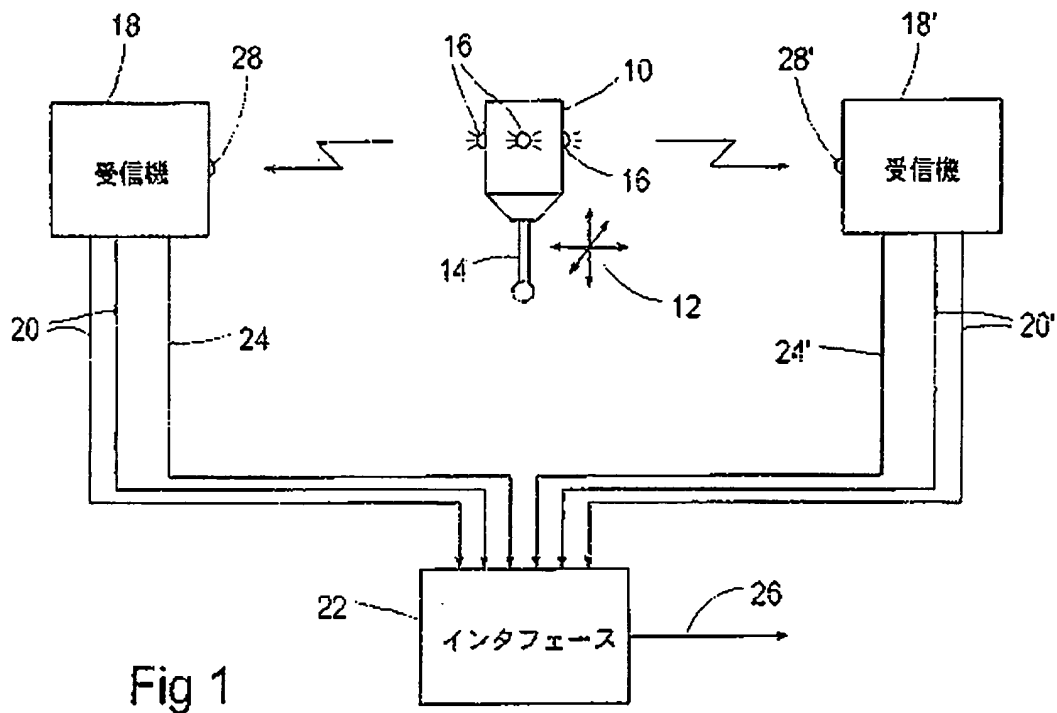


Fig 1

【図2】

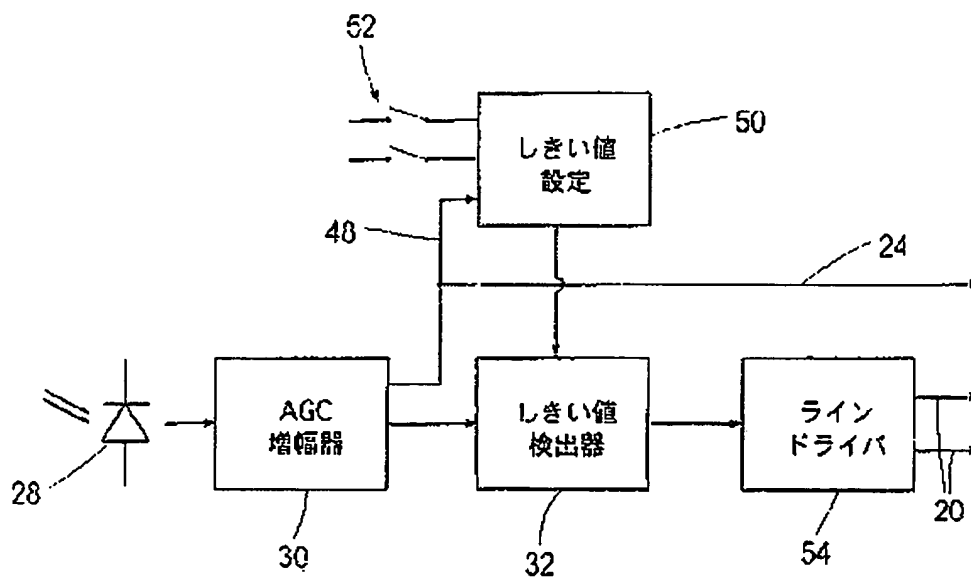


Fig 2

(14)

特表2001-520844

【図3】

Fig 3A

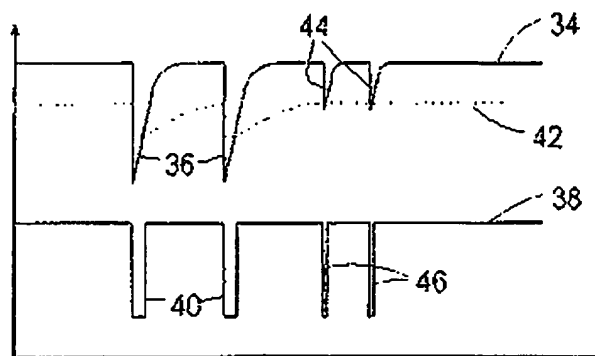
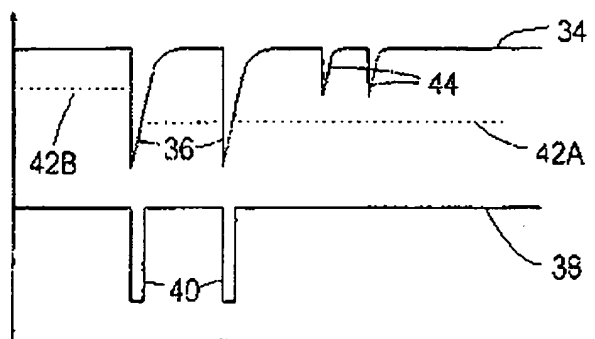


Fig 3B

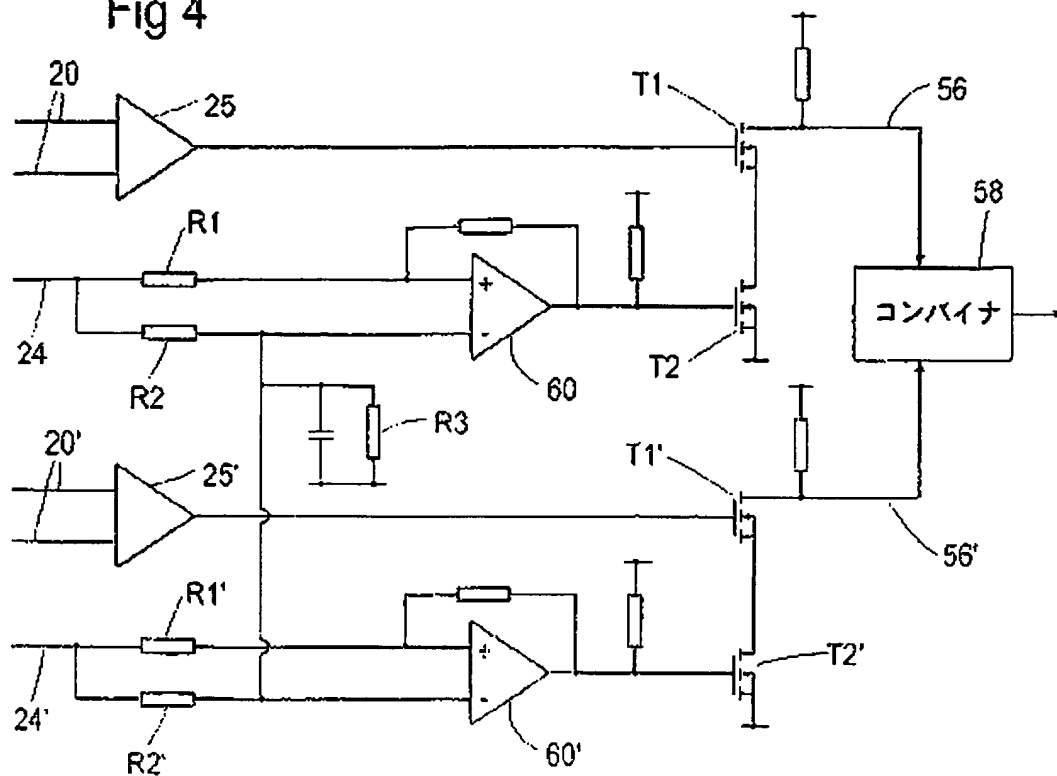


(15)

特表2001-520844

【図4】

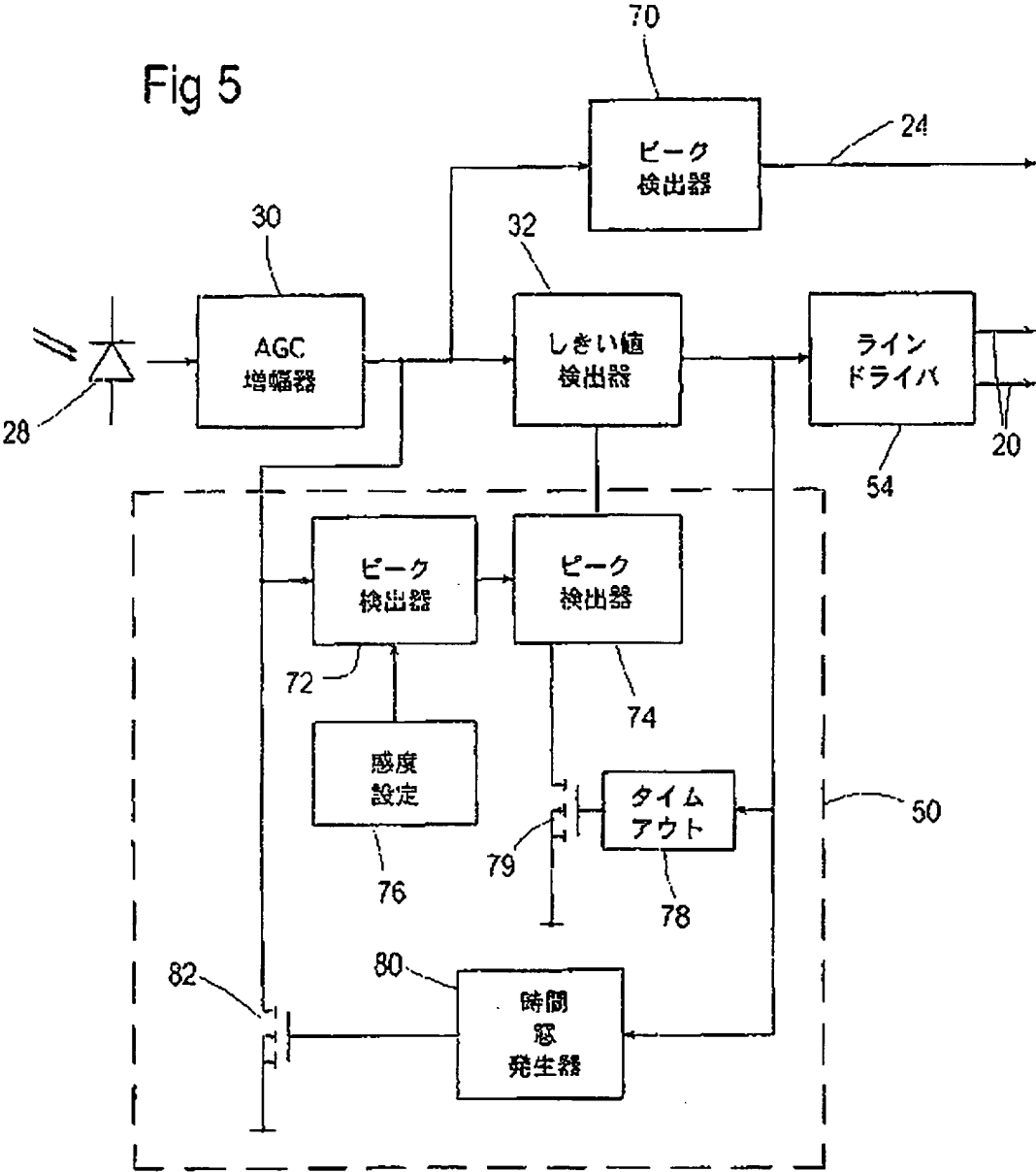
Fig 4



(16)

特表2001-520844

【図5】



(17)

特表2001-520844

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No. PCT/GB 99/00270		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 H04B16/06 H04B7/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Maximum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the field searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant paragraph	Relevant to claim No.
Y	WO 95 28615 A (MARPOSS APP ELETT; CARLO CARLO (IT); FERRARI ANDREA (IT)) 26 October 1995	10,11
A	see abstract; figures 1,4	1
Y	IBRAHIM M M ET AL: "PERFORMANCE ANALYSIS OF OPTICAL RECEIVERS WITH SPACE DIVERSITY RECEPTION" IEE PROCEEDINGS: COMMUNICATIONS, vol. 143, no. 6, 1 December 1996, pages 369-372, XPG00679500	10,11
A	see page 369, left-hand column, paragraph 1 - right-hand column, paragraph 2; figure 1 see page 370, left-hand column, paragraph 1 - right-hand column, paragraph 1 ---	1,2,4,8
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "W" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another (nature or other special reason not specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date are not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document missing at the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 June 1999		Date of mailing of the international search report 14/06/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P O 3518 Paternoster 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 051 opord, Fax: (+31-70) 340-0015		Authorized officer Goudelis, M

Form PCT/GB/218 (second sheet, July 1998)

(18)

特表2001-520844

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(Int. Patent Application No.)
PCT/GB 99/00270

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indications, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 567 700 A (EGL) 17 January 1996 see abstract; figure 1 see page 1, line 7 - page 2, line 9	1,3,7, 10,11,13

* from PCT/EEA/210 (continuation of second stage) (Art. 17(2))

(19)

特表2001-520844

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l Patent Application No.

PCT/GB 99/00270

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
NO 9528615 A	26-10-1995	IT 30940167 A	19-10-1995
		EP 0756694 A	05-02-1997
		JP 9512336 T	09-12-1997
		US 5778550 A	14-07-1998
FR 2567700 A	17-01-1986	NONE	

Form PCT/ISA/270 (2001) 01/14 (March 2001)

(20) 特表2001-520844

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 B	10/105		
	10/14		
	10/22		
	10/25		